

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-120436

(43)Date of publication of application : 18.05.1993

(51)Int.CI.

G06F 15/70

(21)Application number : 03-306657

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 25.10.1991

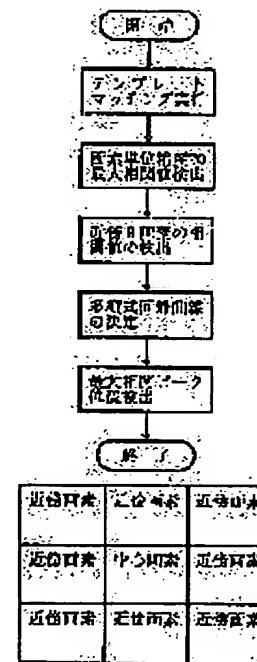
(72)Inventor : MORITA RYUICHI
SATO HARUHIKO
HIRAKAWA KIYOSHI
OKUMURA SHINJI

(54) TEMPLATE MATCHING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain a position detection by a sub-pixel efficiency beyond a template matching by a picture element unit by a rather simple calculation, without necessitating storing a correlation value pattern.

CONSTITUTION: The correlation values of a picture to be detected and a template picture are calculated while a picture position is shifted by the picture element unit, and the picture position where the correlation value is the maximum is retrieved (2). Then, the positions and correlation values of the neighboring 8 picture elements are searched (3). Then, a multivariable and polynomial regression curved surface is decided from the searched position and correlation value of each picture element (4). Then, a position where the maximum correlation is applied is searched from the above mentioned searched multivariable and polynomial regression curved surface (5). The position is searched by an efficiency which is more detail than the picture element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-120436

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 F 15/70

識別記号 庁内整理番号
4 6 0 A 9071-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-306657

(22)出願日 平成3年(1991)10月25日

(71)出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(72)発明者 守田 隆一
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72)発明者 佐藤 治彦
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72)発明者 平川 深
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内

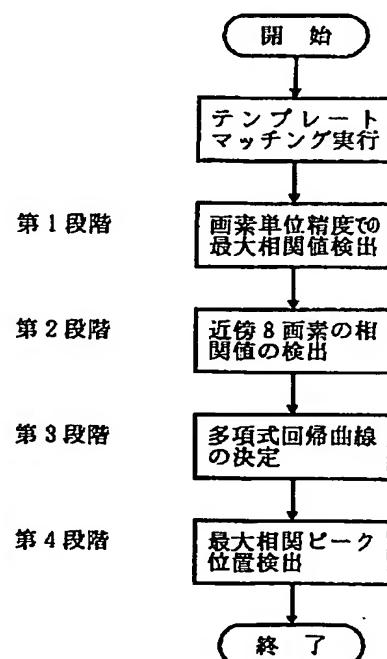
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 テンプレートマッチング方法

(57)【要約】

【目的】 相関値バターンを記憶する必画がなく、比較的簡単な計算で画素単位でのテンプレートマッチングを超越したサブピクセル精度で位置検出することができるようとする。

【構成】 画素位置を画素単位でずらしつつ被検出画像とテンプレート画像との相関値を算出し、その相関値が最大となる画素位置を探索する。次にその近傍8画素の位置と相関値を求める。次に上記で求めた各画素の位置と相関値から多変数多項式回帰曲面を決定する。次に上記で求めた多変数多項式回帰曲面より最大相関値を与える位置を求める。この位置は画素より細かな精度で求まる。



$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{2 \cdot b_5 \cdot b_1 - b_8 \cdot b_2}{b_8^2 - 4 \cdot b_4 \cdot b_5} \\ y = \frac{2 \cdot b_4 \cdot b_2 - b_8 \cdot b_1}{b_8^2 - 4 \cdot b_4 \cdot b_5} \end{array} \right.$$

【0008】となり、上記x, yが最大相関値を与える点となる。すなわち、(x, y)が最もマッチした点で*10

*あり、画素以上の精度となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図2より説明する。第1段階では、テンプレート・マッチングを行い、1画素単位での最大相関値を与える点(中心画素)を位置検出する。第2段階では、第1段階で検出した画素の8近傍(検出した画素を中心とする3×3のマトリクスの周辺8画素)における相関値を検出する。この第1段階と、第2段階では、相関値は従来公知の式、例えば、【数1】

$$n \sum f \cdot t - (\sum i) (\sum t)$$

$$\sqrt{(n \sum f^2 - (\sum i)^2) (n \sum t^2 - (\sum t)^2)}$$

ただし、

n: 基準画素の画素数

t: 基準画素の画素データ

f: 対象画素の画素データ

で求める。第3段階では、第1段階及び第2段階で検出したx, yと相関値Vより、多変数多項式回帰曲面を決定する。以下、回帰曲面決定方法を述べる。ここで、回※

$$V = a_{00} P_0(x) Q_0(y) + a_{10} P_1(x) Q_0(y) + a_{01} P_0(x) Q_1(y) \\ + a_{20} P_2(x) Q_0(y) + a_{11} P_1(x) Q_1(y) + a_{02} P_0(x) Q_2(y)$$

で当てはめるとする。9個の観測値(x_i, y_j), i = 1, 2, 3, j = 1, 2, 3とする。観測値Vの番号付けを(x_i, y_j)に対して、s(i-1)+jとする。このとき、線形モデルは、

$$V = XA$$

$$V = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6)$$

$$A = (a_{00}, a_{10}, a_{01}, a_{20}, a_{11}, a_{02})$$

と表現され、X^T (Xの転置行列) は次の関係式みたす。

$$\begin{aligned} \star X^T V &= (\sum P_0(x_1) \sum Q_0(y_1) V_{s(1-1)+1}, \\ &\quad \sum P_1(x_1) \sum Q_0(y_1) V_{s(1-1)+1}, \\ &\quad \sum P_0(x_1) \sum Q_1(y_1) V_{s(1-1)+1}, \\ &\quad \sum P_2(x_1) \sum Q_0(y_1) V_{s(1-1)+1}, \\ &\quad \sum P_1(x_1) \sum Q_1(y_1) V_{s(1-1)+1}, \\ &\quad \sum P_0(x_1) \sum Q_2(y_1) V_{s(1-1)+1})^T \end{aligned}$$

【0010】各係数a₀₀, a₁₀, a₀₁, a₂₀, a₁₁, a₀₂の推定量は、次のように書ける。

$$\begin{aligned} a_{00} &= z = \sum z_{ij} / n \\ a_{10} &= \sum P_1(x_1) (z_{s(1-1)+1} + \dots + z_{s(1-1)+8}) / s \sum P_1^2(x_1) \\ a_{01} &= \sum Q_0(y_1) (z_1 + z_{s(1-1)+1} + \dots) / s \sum Q_0^2(y_1) \\ a_{20} &= \sum P_2(x_1) (z_{s(1-1)+1} + \dots + z_{s(1-1)+8}) / s \sum P_2^2(x_1) \\ a_{11} &= \sum \sum P_1(x_1) Q_1(y_1) z_{s(1-1)+1} \\ &\quad / \sum P_1^2(x_1) \sum Q_1^2(y_1) \\ a_{02} &= \sum Q_2(y_1) (z_1 + z_{s(1-1)+1} + \dots) / s \sum Q_2^2(y_1) \end{aligned}$$

第4段階では、第3段階で求めた回帰曲面の最大値を与えるx y座標を算出する。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、画素位置をずらしつつ画像片相関値を算出し、最大相関値を与える画素位置を探査し、該最大相関値を与える画素位置の近傍画素の相関値から画素間隔以上の精度で相関ピーク位置を求める相関ピーク検出方式において、近傍画素の相関値から多

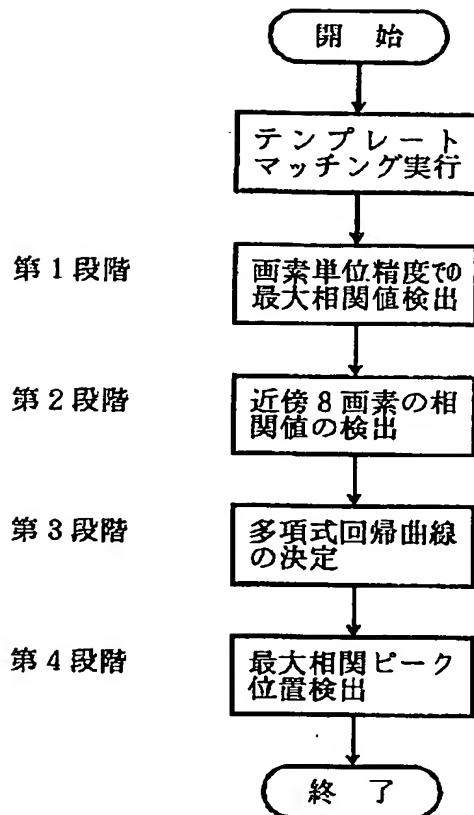
変数多項式回帰曲面を求ることにより、高精度で、かつ真のピーク位置の変化に対し連続な推定ピーク位置を求ることのできる相関ピーク位置検出方式を提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の処理フロー図

【図2】 相関値ピーク位置検出の説明図

【図1】



【図2】

近傍画素	近傍画素	近傍画素
近傍画素	中心画素	近傍画素
近傍画素	近傍画素	近傍画素

フロントページの続き

(72)発明者 奥村 信治

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内